

Japanese laid open No: Sho 63-155000  
Publication Date: June 28, 1988  
Applicant: OKUTO EXCEL KK  
Inventor: KUNI KAZUHITO  
Application No: 1986-301310  
Application Date: December 19, 1986

**Abstract:**

The Publication discloses a method of manufacturing Hydrocarbon Group compound by a conversion of chemical element, using a high energy ray, such as Gamma ray etc.

The method comprises a step of preparing a raw material containing Hydrogen element and at least one of Nitrogen element and Oxygen, and a step of irradiating a high energy ray to said material to convert at least one of Nitrogen element and Oxygen element into the carbon element and combining Carbon element with Hydrogen element under said irradiation to make Hydrocarbon compound.

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑪ 公開特許公報 (A)

昭63-155000

⑤Int.Cl.\*

G 21 G 1/04  
 C 07 B 61/00  
 C 07 C 1/00  
 C 10 G 1/00  
     3/00  
     32/02

識別記号

厅内整理番号  
 8204-2G  
 7457-4H  
 6692-4H  
 Z-8519-4H  
 Z-8519-4H  
 Z-8519-4H

⑥公開 昭和63年(1988)6月28日

⑦発明の名称 化学元素の変換による炭化水素系化合物の製造方法

⑧特願 昭61-301310

⑨出願 昭61(1986)12月19日

⑩発明者 久邇 和仁 東京都国分寺市東元町1-28-22

⑪出願人 オクトエクセル株式会社 東京都国分寺市東元町1-28-22

⑫代理人 弁理士 鈴木 利之



## 明細書

## 1. 発明の名称

化学元素の変換による炭化水素系化合物の  
製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 次の工程を有する炭化水素系化合物の製造方  
法。

(イ) 窒素及び酸素のうちの少なくともいずれか一方の元素と水素元素とを含む原料を準備す  
る工程。

(ロ) 前記原料に高エネルギー線を照射して、  
窒素及び酸素のうちの少なくともいずれか一方  
の元素を炭素元素に変換し、かつ前記照射の下  
で炭素と水素とを化合させて、炭化水素系化  
合物を得る工程。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、化学元素の変換を利用して炭化水素  
系化合物を製造する方法に関する。

## (従来の技術)

化学元素の変換を利用して炭化水素系化合物を  
製造する方法はこれまで全く知られていない。

化学元素の変換を産業的に利用する技術として  
は、<sup>235</sup>Uに核分裂を起こさせてその際に発生す  
るエネルギーを利用する原子力発電が代表的であ  
る。しかし、産業的に有用な物質自体を化学元素  
の変換によって製造する技術はあまり知られてい  
ない。わずかに、<sup>133</sup>Csに高エネルギー線を  
照射して<sup>132</sup>Csを製造する方法(特公昭第41  
-14960号公報参照)、<sup>26</sup>Mgにトリチウム  
イオンビームを照射して<sup>28</sup>Mgを製造する方法  
(特公昭第42-24634号公報参照)、  
<sup>20</sup>Niに重陽子ビームを照射して<sup>18</sup>Fを製造する  
方法(特公昭第50-25118号公報参照)など  
が知られている程度である。

(発明が解決しようとする問題点)

現在、石油、天然ガスなどとして探掘される天  
然の炭化水素系化合物は、火力発電所の燃料、内  
燃機関の燃料、各種の有機化合物の原料などとし  
て産業的に広く利用されている。しかし、これら

天然資源は無限ではなく、いすれは枯渇する運命にある。また、石油、天然ガスなどはその産出場所が限定されており、これら天然資源をほとんど産出しない国家にとっては、これらを安定的に確保することが産業の発展にとって極めて重要な問題となっている。

従って、本発明の目的は、炭化水素系化合物を人工的に製造することによって、上述のような問題点を解消することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は次の(イ)、(ロ)の工程を有する。

(イ) 窒素及び酸素のうちの少なくともいずれか一方の元素と水素元素とを含む原料を準備する工程。

(ロ) 前記原料に高エネルギー線を照射して、窒素及び酸素のうちの少なくともいずれか一方の元素を炭素元素に変換し、かつ前記照射の下で炭素と水素とを化合させて、炭化水素系化合物を得る工程。

原料中には窒素及び酸素のうちの少なくともい

ずれか一方の元素を含む必要がある。窒素または酸素は炭素を生成するための材料である。窒素や酸素は極めて入手し易い元素であり、例えば空気には多量の窒素ガス、酸素ガスが含まれているし、水には酸素原子が含まれている。

原料中に含まれるべき水素元素は、元素変換によって生成された炭素と化合させるためのものである。

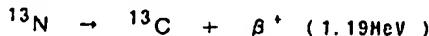
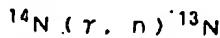
原料には水を利用することができる。水分子は酸素原子と水素原子とを含むので、本発明の原料としての条件を満足する。すなわち、水を原料として炭化水素系化合物を製造することが可能になる。ただし、純粋の水だけでは炭化水素系化合物の収量が極めて低くなるので、実際は適当な添加物を水に加えてイオン水としている。この点で、海水は本発明にとって良好な原料となる。

原料には空気と水を利用することもできる。空気に含まれる窒素は炭素を生成するための良い材料となる。

本発明には高エネルギー線を利用している。本

明細書において「高エネルギー線」とは、質量のある粒子を高速に加速したもの、波長の短い電磁波などを意味するものとし、そのエネルギーは原子核内の核子1個当たりの結合エネルギー（平均して約8MeV）以上であるものとする。高エネルギー線の例としては、高速に加速した中性子線、高速に加速した電子線、波長の短い電磁波（以下、 $\gamma$ 線と呼ぶ）などがある。

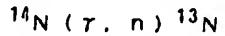
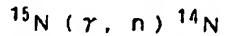
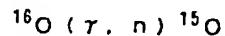
高エネルギー線として $\gamma$ 線を利用した場合の本発明における核反応過程（いわゆる光核反応）を以下に説明する。一般に、10MeV以上のエネルギーの $\gamma$ 線を原子核に照射すると、 $\gamma$ 線は原子核に共鳴的に吸収されて中性子などの粒子の放出が起こり得る。原料内の窒素の原子核に $\gamma$ 線を照射して炭素原子核に変換させる過程の一例は次の通りである。



最初の式は、 $^{14}\text{N}$ の原子核に $\gamma$ 線が当たって中性子( $n$ )が放出され、 $^{14}\text{N}$ が $^{13}\text{N}$ に変換されるこ

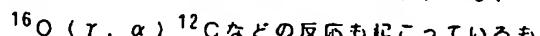
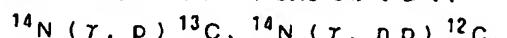
とを意味する。 $^{13}\text{N}$ は放射性核種であり、半減期10.05分で $\beta^+$  壊変（陽電子の放出）を起こして $^{13}\text{C}$ に変わる。このときの陽電子のエネルギーは1.19MeVである。生成された $^{13}\text{C}$ は炭素の同位体であって天然の存在比はT. 108%であるが、安定な原子核である。

一方、原料中の酸素の原子核に $\gamma$ 線が当たって炭素原子核に変換される過程の一例は次の通りである。



ここで、 $^{15}\text{O}$ の $\beta^+$  壊変は半減期が124秒である。

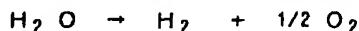
なお、窒素または酸素を炭素に変換する光核反応は、上述の( $\gamma, n$ )反応だけでなく、



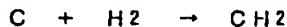
のと考えられる。

原料中に窒素元素と酸素元素とが含まれている場合は、主に窒素元素が炭素元素に交換されるものと考えられる。というのは、酸素原子核における核子1個当たりの結合エネルギーは窒素原子核の場合と比べて大きく、酸素原子核のほうが安定であるからである。一般に、原子核内の陽子と中性子の数が共に奇数のときはその原子核の安定度は低く、このような元素はほとんど存在しない(わずかに、<sup>2</sup>H、<sup>6</sup>Li、<sup>10</sup>B、<sup>14</sup>Nだけである)。従って、<sup>14</sup>Nは $\gamma$ 線の衝撃を受けやすいと考えられる。

本発明の原料には水素元素が含まれる必要があるが、原料に水が含まれている場合の反応例を以下に説明する。水を水蒸気にして、高エネルギー線例えば $\gamma$ 線を照射すると、水分子は例えば



と分解する。上述の光核反応によって生成された炭素原子はこの $\text{H}_2$ によって還元されて



敢有機水などが利用される。

#### (発明の効果)

本発明の方法によれば、水や空気などを主原料にして人工的に炭化水素系化合物を製造することができ、炭化水素系化合物を天然資源に依存する場合の様々な問題点が解消される。

#### (実施例)

まず、実際に使用した高エネルギー線について説明する。端的に言えば、実際に使用した2種類の高エネルギー線は未知のものと考えられ、2種類が互いに性質が異なっていること以外には、まだその具体的な性質が明らかにされていない。すなわち、これらの高エネルギー線は本発明者がある特殊な装置の下で見出だしたものであるが、発明者が調べた限りではその高エネルギー線の性質が未だ不明であって明細書に記述できないものである。本発明の高エネルギー線としては上述のように公知の $\gamma$ 線なども使用可能であるが、本実施例に対する第三者の実施可能性を明らかにするために、本実施例で使用した高エネルギー線を入手す

となる。この $\text{CH}_2$ は遊離基の状態である。

$\text{CH}_2$ は光核反応の容器の中で互いに反応して、 $\text{C}_3\text{H}_8$ (プロパン)などのパラフィン系炭化水素、 $\text{C}_3\text{H}_6$ (プロピレン)などのオレフィン系炭化水素などになる。これらの生成物は、反応条件などを変化させることによって低級炭化水素(至温で气体)から高級炭化水素(至温で液体)まで種々の生成物とすることができる。

原料に主として水を使用する場合は、イオン水とするのが好ましい。実験の結果、純粋な水を使用すると燃料の収量が非常に少なくなることが分かっている。これは、次のような理由と考えられる。水蒸気が上述のように放射線分解した場合、生成された $\text{H}_2$ の大部分は、分解の初期過程に生じた活性分子種の作用で水に戻されてしまうと思われる。イオン水を利用すると、この活性分子種は、水に含まれていたイオンと反応することになり、 $\text{H}_2$ はそれほど水に戻されなくなる。従って、 $\text{C}$ と $\text{H}_2$ の反応が確保されることになる。イオン水としては、水酸化ナトリウム水溶液、海水、腐

る原の入手先を次に示す。

住所 東京都国分寺市東元町1-28-22

名称 オクトエクセル株式会社

電話 0423-24-3559

以下の説明では、本実施例で使用した2種類の高エネルギー線を、便宜上、「 $\delta$ (デルタ)線」とおよび「 $\epsilon$ (イプシロン)線」と呼ぶこととする。

#### <実験1>

図面は本実験に用いた装置のブロック図である。この実験は、特に炭化水素系燃料を製造することを目的としている。原料には腐敗物(すなわち、窒素を含んだ有機物が微生物の作用で簡単な窒素化合物などに分解されたもの)1kgに対して水100kgの割合で、腐敗物を水に混合したものを利用している。この腐敗水1を貯水タンク2に入れ、貯水タンク内の温度を30℃にして24時間保温する。すると、pH4.5前後の有機水となる。貯水タンク2を出た有機水3は加熱容器4内の熱交換パイプ5に給水される。有機水3は熱交換パイプ5内で95~100℃に加熱され、2~4気

圧の蒸気6となって第1反応容器7に入る。第1反応容器7には $\delta$ 線供給端子8が設けられており、 $\delta$ 線が供給されるようになっている。有機水の蒸気6に $\delta$ 線が照射されると、蒸気内の炭素原子核（あるいは酸素原子核も）は炭素原子核に変換され、さらに炭素原子は蒸気6内の水素と反応して、結果的に可燃性の中間生成物（気体）が生成される。本実験で得られた中間生成物は、総発熱量が2916 kcal/Nm<sup>3</sup>であって、水素、メタン、エチレン、ブタン、ペンタンなどをその主成分とする。

第1反応容器7を出た中間生成物9は、圧縮ポンプ10で吸引されて分離タンク11に送り込まれる。分離タンク11には、冷却水のパイプが通っていて、未反応の有機水と中間生成物とが分離される。未反応の有機水12は貯水タンク2に戻される。分離タンク11を出た中間生成物の一部13は加熱容器4の加熱燃料となり、残りの大部分の中間生成物14は加熱容器4内に導かれる。加熱容器4の中には蓄熱媒体15が入れられてお

り、この蓄熱媒体15は中間生成物13の燃焼によって加熱されている。蓄熱媒体15は、中間生成物14を適当な温度（約220℃）に保つためのものである。蓄熱媒体としては、比熱の小さい液体が好ましい。中間生成物の温度変動をできるだけ少なくするためである。加熱容器4を出た中間生成物16はガスタンク17に流れ込む。ガスタンク17内の中間生成物は圧縮ポンプ18に吸引されて、第2反応容器19に導かれる。第2反応容器19には $\delta$ 線供給端子20が設けられていて、 $\delta$ 線が供給されるようになっている。中間生成物に $\delta$ 線が照射されると、より高分子の炭化水素系化合物に変わる。これを冷却装置21に通すと、総発熱量11010 kcal/kgの、液体の炭化水素系燃料22が得られる。この燃料の分留性状を測定した結果、次の第1表のようになった。

第1表

初留点	66.5℃
10%留出温度	185.5℃
20%留出温度	192.0℃
30%留出温度	195.5℃
40%留出温度	203.0℃
50%留出温度	210.0℃
60%留出温度	216.5℃
70%留出温度	224.5℃
80%留出温度	233.0℃
90%留出温度	247.0℃
95%留出温度	265.0℃
終点	267.5℃
全留出量	96.0容積%
残油量	2.4容積%
減失量	1.6容積%

第2反応容器19から出た炭化水素系化合物の一部23は第1反応容器7に供給され、燃料生成の効率を高めるために利用される。

この実験では、有機水1リットル当たり、液体炭化水素系燃料500ccが得られる。

#### < 実験2 >

この実験は、元素変換による炭素の生成を確認するために実施したものである。まず、図面の第1反応容器7内に水を完全に充満させる。その後、容器内に空気が混入しないようにして水を抜き取って、真空吸引機で容器内を乾燥させた。すなわち、第1反応容器7内をほとんど真空状態とした。このようにした容器内で $\delta$ 線を3分間照射した。その後、容器内の稀薄なガスを取り出して分析試料とした。分析試料はガスクロマトグラフィーで分析した。その組成を発熱量で換算すると次の第2表のようになった。

第2表

成分	発熱量
水素	46.3 kcal/Nm <sup>3</sup>
メタン	38.5
一酸化炭素	36.3
エチレン	28.1
エタン	9.5
プロパン	1.7
プロピレン	15.7
イソブタン	2.7
ノーブタン	16.2
イソペンタン	251.2
ノーペンタン	171.9
総発熱量	618.1 kcal/Nm <sup>3</sup>

この実験から分かるように、生成ガスの原料は容器内に残された少量の空気と水であって、炭素源としてはわずかに空気中の二酸化炭素(0.04重量%)だけである。従って、分析試料の重量の80%以上を占める炭素は明らかに窒素元素あるいは酸素元素の変換によって得られたものである。

## &lt;実験3&gt;

この実験は、原料として水酸化ナトリウム水溶液を使用した場合である。生成された気体をガスクロマトグラフィーで測定した結果、次の第3表のようになった。この測定では、表中の6種類の気体だけを検査した。

第3表

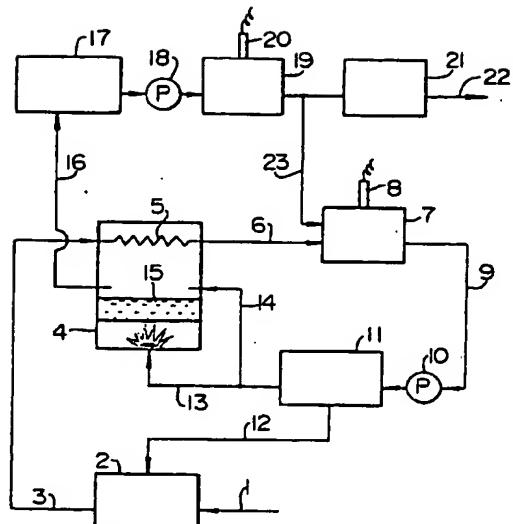
成分	容積%
水素	3.0
メタン	0.3
エタン	0.9
プロパン	47.7
一酸化炭素	1.4
二酸化炭素	10.0
残り	36.7
合計	100.0

## 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例に用いた装置のブロック図である。

- 3 ……原料となる有機水、
- 7 ……第1反応容器、
- 8 ……δ線（高エネルギー線）供給端子、
- 9 ……中間生成物、
- 19 ……第2反応容器、
- 20 ……ε線（高エネルギー線）供給端子、
- 22 ……製造された炭化水素系化合物。

代理人 弁理士 鈴木 利之



3 ... 有機水  
 7 ... 第1反應容器  
 8 ...  $\delta$  線供給端子  
 9 ... 中間生成物  
 19 ... 第2反應容器  
 20 ...  $\epsilon$  線供給端子  
 22 ... 廢水濾系化合物